MEDDELELSER

FRA

VESTLANDETS FORSTLIGE FORSØKSSTATION

BIND 2 — HEFTE 1

„Meddelelser fra Vestlandets forstlige forsøksstation"

publiceres under redaktion av forsøksleder en; forfatterne er selv ansvarlige for indholdet av deres avhandlinger.

Meddelelsene, der kommer som tvangfri hefter, gis fortløpende nummer; heftene forenes i bind. De faas tilkjøps ved henvendelse til forsøksstationen.

(Adr.: Bergens museum, Bergen.)

MEDDELELSE NR. 3
FRA
VESTLANDETS FORSTLIGE FORSØKSSTATION

BERETNING
OM STATIONENS VIRKSOMHET I 1917, 1918, 1919

AVGIT I HENHOLD TIL FORSØKSSTATIONENS REGLEMENT § 6
VED
STATIONENS STYRE

BERGEN 1920
A/S JOHN GRIEGS BOKTRYKKERI

Arbeidet har i de tre beretningsaar hovedsagelig været koncentrert om undersøkelser av fremmede træslag og deres anvendelighet i Vest-Norges skogplantning. Ved siden herav er der i det sidste aar (1919) paabegyndt en mere omfattende undersøkelse over kvælstofomsætningen i udyrket jord, skogjord og lyngmark. Av andre arbeider eller forsøk utført ved stationen i disse tre aar kan nævnes: Forsøk med frøopbevaring, forsatte undersøkelser over furuens frøsætning, beplantning av stationens forsøksfelter og anlæg av prøveflater i plantet og naturlig skog. Stationens forsøksfelt paa Jæderen — Haugstadfeltet ved Vigrestad st. — er nu fuldplantet, og av feltet paa Mjølfjeld i Raundalen er ca. 1/3 beplantet. Herløfeltet ved Bergen er delvis beplantet, mens det nyerhvervede felt paa Drage i Selje (Stadtlandet) først vil bli tat i bruk i kommende aar.

De sterkt opskrudde priser har til en viss grad begrænset stationens arbeide saavel i marken som i laboratoriet. Det arbeide som maa utføres, øker imidlertid stadig, og det blir nødvendig i en nær fremtid at faa ansat en assistent ved stationen; denne vil da væsentlig maatte overta arbeidet med utlægning av prøveflater i de talrike fredskogplantninger, som nu efterhvert naar op i tyndingsalder; ved siden herav maa han forestaa feltplantningene i den tid om vaaren da forsøksleederen er bundet til arbeidet i forsøkshaven.

Siden forrige beretning blev avgit, er statsminister *Chr. Michelsen* traadt ut av stationens styre. I statsministerens sted er indtraadt Bergens skogselskaps nye formand, godseier *Wilhelm Mohr*. Styrets formand er nu konsul *C. Middelthon*, Stavanger.

Stationens regnskap har i de tre aar været opgjort som følgende viser:

Regnskap for 1917.

Indtægter:

Beholdning fra 1916	kr.	2 932.47
Bidrag av Stavanger amts skogselskap	„	4 500.00
„ „ Bergens skogselskap	„	4 675.00
Solgte publikationer	„	37.80
Renter	„	81.59
	kr.	12 226.86

Utgifter:

Forsøksledérens løn	kr. 2000.00		
—„— reiseutgifter	„ 1305.85	kr.	3 305.85
Assistanse		„	745.00
Trykning: Meddelelse nr. 1..	kr. 794.00		
—„— —„—	„ 2.. „ 4302.95	„	5 096.95
Amtsskogmester Smitts reise, restopgjør		„	153.93
Planteskolen		„	721.91
Frø og kongler		„	158.45
Destillationsapparat		„	68.67
Litteratur samt indbinding		„	644.50
Kontorrekvisita, porto, telefon etc.		„	435.27
Beholdning, avsat til indgjærding av forsøksfelter		„	896.33
		„	12 226.86

Bergen, 31. desember 1917. / 27. februar 1918.

Knut Bjørgaas.

At de opførte indtægtsbeløp er rigtige, og at forsøksstationen ikke har hat andre indtægter i regnskapsaaret, attesteres.

Oscar Hagem.

Revidert. Intet at bemerke.

Anker Anderssen.

Regnskap for 1918.

Indtægter:

Beholdning fra 1917		kr.	896.33
Bidrag fra Det norske skogselskap (til Dragefeltet)		„	1 000.00
Bidrag fra Stavanger amts skogselskap		„	4 500.00
— „ Bergens skogselskap		„	4 675.00
Solgte publikationer		„	31.75
Renter		„	66.12
		kr.	11 169.20

Utgifter:

Forsøkslederens løn	kr. 2000.00	
—„— reiseutgifter	„ 1129.22	
	kr.	3 129.22
Assistanse	„	870.00
Kontorrekv., porto, telefon m. v.	„	304.16
Litteratur samt indbinding	„	1 821.25
Forsøkshaven og forsøksplantning paa Søfteland	„	1 353.55
Frø og kongler	„	312.09
Plantning og indgjærding	„	545.75
Opmaaling og andre arbeider vedk. forsøksfelter	„	522.60
Apparater og redskaper	„	1 189.46
Beholdning:		
Avsat til Dragefeltet	kr. 1000.00	
Forøvrig	„ 121.12	
	„	1 121.12
	kr.	11 169.20

Bergen, 31. desember 1918. / 23. mars 1919.

Knut Bjørgaas.

At forsøksstationen ikke har mottat andre bidrag end de i ovenstaaende regnskap opførte, attesteres.

Oscar Hagem.

Revidert og befundet rigtig.

Anker Anderssen.

Regnskap for 1919.

Indtægter:

Beholdning fra 1918	kr.	1 121.12
Bidrag fra Rogalands skogselskap	„	4 500.00
„ Bergens skogselskap	„	7 426.49
Solgte publikationer	„	4.50
Renter	„	16.20
	kr.	13 068.31

Utgifter:

Forsøksledererens løn	kr. 2000.00	
—„— reiseutgifter	„ 1139.50	
	kr.	3 139.50
Assistanse	„	1 607.16
Indkjøp av og bygselavgift for forsøksfelter	„	472.00
Indgjærding og plantning, forsøksfeltene	„	3 273.48
Forsøkshaven og forsøksplantning paa Ekhaug	„	1 552.90
Frø og kongler	„	188.45
Apparater og kemikalier	„	2 168.69
Litteratur og indbinding	„	299.42
Kontorrekvisita, porto, telefon m. v.	„	366.71
	kr.	13 068.31

Bergen, 31. desember 1919. / 15. januar 1920.

Knut Bjørgaas.

At forsøksstationen ikke har mottat andre bidrag i regnskapsaaret end de i ovenstaaende regnskap opførte attesteres.

Bergen, 17. januar 1920.

Oscar Hagem.

Revidert og befundet rigtig.

Anker Anderssen.

Med hensyn til detaljene ved forsøksstationens arbeide i de 3 beretningsaar henvises til forsøksledererens beretning.

Bergen og Stavanger den 31. januar 1920.

C. Middelthon. Wilhelm Mohr. Oscar Hagem.

Førsøkslederens beretning.

1. Arbeidet i forsøkshaven.

I stationens forsøkshave ved Ekhaug planteskole pr. Søfteland har arbeidet i de tre beretningsaar væsentlig omfattet saaning av frø av en række fremmede træslag, omplantning av disse planter, samt iagttagelser over deres forhold til frost og overvintringsevne forøvrig.

Der er saadd frø av følgende arter:

1917 Indenlandske træslag:

Alm. gran (*Picea excelsa*) — frø fra Stend landbruksskoles plantninger.
Alm. furu (*Pinus silvestris*) — frø fra Beiarn i Salten og frø fra Voss.

Fremmede træslag:

Abies lasiocarpa — frø fra Montana.
— *grandis* — —„— Montana.
— *amabilis* — —„— Washington.
— *nobilis* — —„— Washington.
Chamaecyparis nutkaensis — Britisk Columbia.
Larix europæa — Rafn 1917.
— *kurilensis* — —„—
— *leptolepis* — —„—
— *occidentalis* — Montana.
— *sibirica* — Rafn 1916 og 1917 (Ural).
Picea sitkaënsis (sitkagran) — 10 forskjellige prøver fra Britisk Columbia og Alaska, samt en prøve handelsvare fra Rafn.
Pinus contorta — Rafn.
Pinus Murrayana — Montana.
Pseudotsuga Douglasii (douglasgran) — 5 prøver fra Britisk Columbia og U. S. A., samt alm. handelsvare fra Rafn.

Tsuga heterophylla (hemlock-gran) — 6 forskjellige prøver fra Britisk Columbia og Alaska.

— *Mertensiana* (hemlock-gran) fra Montana og handelsv. fra Rafn.

1918 Av fremmede træslag:

Abies pectinata (alm. edelgran) — frø fra Schwarzwald, indkjøpt hos Appel-Darmstadt.

— *nobilis* — Washington.

Chamaecyparis Lawsoniana — frø fra Rafn 1918.

Juniperus rigida — frø fra Rafn 1918.

Larix europæa — Rafn 1917 og 1918 (Tyrol).

— *kurilensis* — — 1916.

— *leptolepis* — — 1916.

— *sibirica* — — 1917 (Ural) og Rafn 1918.

Picea Glehni — — 1918.

— *Engelmanni* — Colorado

— *pungens* — Rafn 1915 og 1916.

— *sitkaënsis* (sitkagran) — 10 forskjellige prøver fra Britisk Columbia og Alaska (herav 8 rest fra 1917 og 2 nye — 1918).

Pinus albicaulis — U. S. A.

— *Jeffrey* — U. S. A.

— *montana* — frø av Jæderavl.

— *montana gallica*—fransk frø gjenn. Det norske skogselskap 1915.

— *Cembra* — Archangel.

Pseudotsuga Douglasii (douglasgran) — frø fra Britisk Columbia, Montana og Washington.

Thuja gigantea — frø fra Britisk Columbia, Montana og Idaho.

Tsuga heterophylla (hemlock-gran) — tre prøver fra Britisk Columbia og Alaska (rest fra 1917).

1919 Fremmede træslag:

Abies grandis — frø fra Britisk Columbia.

— *nobilis* — —„— Washington.

— *pectinata* — —„— Rafn 1919.

— *amabilis* — —„— Washington.

Chamaecyparis Lawsoniana — dansk avl, Rafn 1919.

—„— *nutkaensis* — Britisk Columbia.

Larix occidentalis — frø fra Oregon.

Picea sitkaensis (sitkagran) — 5 nye prøver fra Britisk Columbia.
Pinus monticola — 2 prøver fra Britisk Columbia.
— *contorta* — Britisk Columbia.
Thuja gigantea — 4 prøver fra Britisk Columbia, en fra Washington og en fra Idaho.
Tsuga heterophylla (hemlock-gran) — 3 prøver fra Britisk Columbia.

Planter av frø saadd 1917 blev første gang omplantet sidste vaar (1919), og de tre somre gamle planter viser et sundt og kraftig utseende.

2. Fremmede træslag.

Som det fremgaar av ovenstaaende har arbeidet i forsøkshaven været koncentrert om de fremmede træslag. Den første betingelse for at de fremmede træslag skal faa nogen anvendelse, er at de i større maalestok kan bringes gjennem de første vanskelige aar i planteskolen. Særlig er det her frostfaren som truer. Frøplanter og 2—3 aars planter av fremmede træslag lider i planteskolen ofte av høstfrost og vinterfrost, mens de som ældre er fuldt haardføre. Paa hvilken maate denne med alderen stigende haardførhet erhverves, om den beror paa en fysiologisk forandring i cellene, eller om der gjennem de første aar sker et utvalg av de mest haardføre individer, er endnu ikke helt bragt paa det rene og trænger nærmere undersøkelse.

Som eksempler paa slike i ung alder ømfindtlige arter kan nævnes sitkagranen *(Picea sitkaënsis)*, den grønne kystdouglas (*Pseudotsuga Douglasii)* og den vestamerikanske kysthemlock *(Tsuga heterophylla)*. Særlig de to første har det hittil været umulig at faa til i planteskolen. Vanligvis fryser 80—100 % av de unge frøplanter allerede den første vinter og resten den følgende vinter, og man har derved været helt avskaaret fra videre prøve av disse værdifulde træslag.

Hvordan forholder nu det i forsøkene prøvede materiale sig i denne henseende? Som nævnt i en tidligere beretning (meddelelse nr. 1, s. 11) stillet forsøksstationen sig den opgave at finde steder hvorfra man kunde skaffe sig fuldt haardfør sitkagran, grøn douglas og kysthemlock. Efter en indgaaende undersøkelse av de meteorologiske data fra Nord-Amerikas vestkyst, kunde der paavises at der i den nordlige del av Britisk Columbia og paa den sydligste del av Alaskas kyst var et klima, som med hensyn til sommervarme, nedbør og fugtighet var meget likt Vest-Norges klima.

Paa grundlag herav blev stationens medarbeider, amtsskogmester Smitt anvist disse trakter som hovedarbeidsfelt for sine undersøkelser. Det av amtsskogmesteren hjemsendte frø, og det som senere er sendt av de av ham knyttede forbindelser, har vist sig fuldstændig at svare til forventningene: Frøprøver fra det nordligste av Britisk Columbia og det sydlige av Alaska gir planter som med hensyn til haardførhet er fuldt brukbare, idet de viser en liten til helt forsvindende frostprocent i de første aar. Sitkagran fra disse trakter har saaledes den første vinter en frostprocent av 0.5—15.0 % mot 80 -90 % for frø fra det sydligste Britisk Columbia og 100 % for alm. handelsfrø (fra U. S. A). For hemlockgranen blev fundet lignende talforhold.

Douglasgranen naar i sin grønne kystform ikke saa langt nord som til Alaska. Den nordligste prøve som forsøksstationen hittil har mottat, er fra Bella Coola, Britisk Columbia (ca. 52° 30' n. br.). Planter av dette frø viste vinteren 1917—18 en temmelig høi frostprocent, men der er dog selv efter 2 vintres skade endnu et større antal friske og kraftige planter igjen. Kan disse fremdeles motstaa en tredje vinter, vil vi faa et til forsøk fuldt brukbart materiale ogsaa av denne art; dette er forsaavidt et fremskridt som planter av alm. handelsfrø (Rafn fra U. S. A.) fryser totalt væk (100 %) allerede den første vinter.

I hvilken grad disse nordlige, haardføre racer av de tre nævnte arter er de sydligere underlegne med hensyn til veksthastighet, er endnu ikke undersøkt. Det vil søkes avgjort ved utplantning paa stationens forsøksfelter, hvor hver art og hvert voksested (i Amerika) vil bli repræsentert ved saa store parceller at der i hver av dem senere kan anlægges prøveflater efter internationale regler.

Paa denne maate haaber man da med tiden at faa bragt paa det rene hvor langt nord man kan hente frø av disse arter, uten at risikere at faa racer som vokser langsommere end vor egen gran.

Foreløbig kan man kun si at de 3 aars planter av sitkagran og hemlockgran, selv fra Alaska, i vekstkraft og sundhet staar fuldt paa høide med norsk gran.

Forsøkene med de fremmede træslag, særlig arter fra trakter med typisk kystklima, vil bli drevet i forsøkshaven endnu nogen aar, for at man kan faa prøvet artenes motstandsdygtighet i vintre av forskjellig strenghet. De fremkomne taldata vil bli meddelt i detalj i en senere beretning, som vil omfatte alle aars forsøk.

3. Meteorologiske iagttagelser.

Til støtte for ovennævnte undersøkelser over de fremmede træslags overvintringsevne er der, som nævnt i forrige beretning, oprettet en meteorologisk

station ved Ekhaug planteskole. Observationsstedet ligger bare nogen faa hundrede meter fra forsøkshaven og vil derfor gi observationer som er meget brukbare for disse undersøkelser. Observationer har nu været utført i ca. $3^1/_2$ aar, men vil først om et par aar kunne gi temperaturmidler som er saavidt paalidelige at de er brukbare. Av den største interesse for forsøkene med de fremmede træslag er observationene over den tidligste høstfrost og den sidste vaarfrost. Nedenstaaende tabel viser de her interesserende data for Ekhaug planteskole 1916—19:

	1916	1917	1918	1919
Første høstfrost*)	3.X	7—8.X	29.IX	29—30.IX
Anden høstfrost	16—18.X	12.X	2.X	10—18.X
Næstsidste vaarfrost	—	7—12.V	15—17.IV	3—4.V
Sidste vaarfrost	2—3.V	17—20.V	20.IV	7.V
Laveste vintertemperatur	—	—17.6° C	—22.5	—19.7

Det første frostdøgn falder om høsten som regel i 1. uke av oktober og kun undtagelsesvis saa tidlig som i september. Den sidste vaarfrost har man gjerne i første uke av mai.

4. Opbevaring av skogfrø.

Gjennem lange aarrækker har det været praktisert at opbevare skogfrø i sækker og mest mulig tørt og luftig. Særlig har man lagt an paa god gjennemluftning, og ældre tyske opskrifter anbefaler av den grund opbevaring i gjennemhullede trækasser.

Den luftige opbevaring har først og fremst hat til hensigt til at holde frøet tørt og hindre at det ødelægges av mugsop. Ved denne opbevaringsmaate taper imidlertid frøet sin spireevne temmelig hurtig; særlig gjælder dette furufrø, som paa denne maate efter almindelig erfaring neppe kan opbevares mere end 3 aar uten at tape saa meget i spireevne at det ikke længer er helt brukbar vare. Granfrøet synes efter erfaringer i Mellem-Europa at miste sin spireevne noget langsommere, men luftig opbevaret 4 aar gammelt granfrø er neppe længere brukbar vare. Kurvene i fig. 1 viser eksempler paa spireprocentens synkning under luftig lagring (Efter forsøk av *Cieslar* og *Haack).*

*) Med „frost" noteres her døgn med minimumstemperatur under 0° C.

Tab. 1. Spireprocentens avtagen hos furu- og granfrø ved luftig opbevaring.
Se fig. 1 (efter *Haack*).

	Spireprocent efter opbevaring i aar						
	0	1	2	3	4	5	6
Furu							
Cieslar	87	68	59	41	33	11	—
Haack	—	85	87	80	56	44	30
Gran							
Cieslar	90	86	78	77	57	33	—
Haack	—	—	85	72	38	—	—

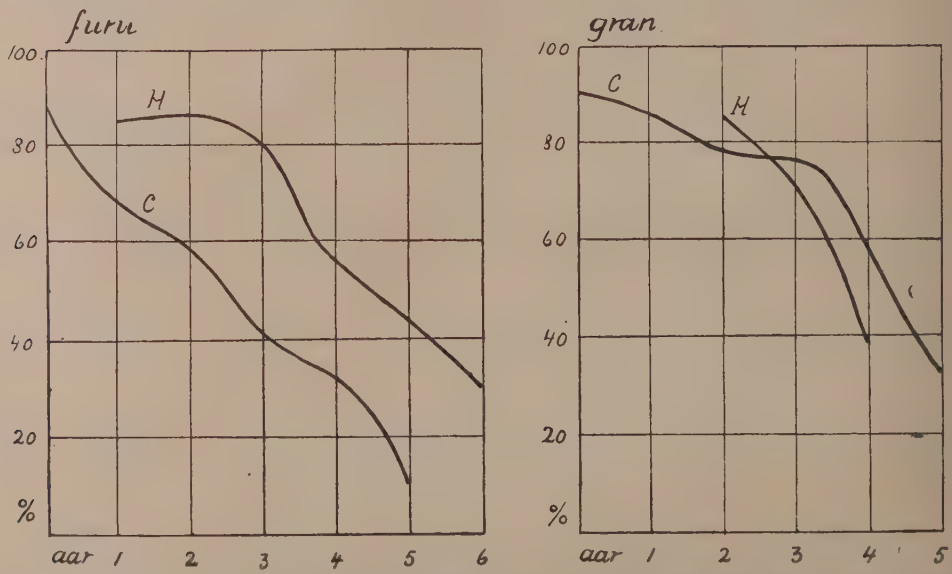

Fig. 1. Kurver for furu- og granfrøets avtagende spireevne ved alm. luftig lagring (H = efter Haack, C = efter Cieslar, tegnet efter talangivelser hos Haack).

Grænsen for almindelig luftig opbevaring av gran- og furufrø blir derfor 3 aar; efter denne tid synker spireevnen saa sterkt, at frøet ikke er brukbart.

Nu kommer som bekjendt de rike frøaar paa gran og furu med mange aars mellemrum. I det sydlige Norge kan der gaa fra 4—10 aar mellem rike frøaar.

Skal man derfor til enhver tid være sikret godt, spiredygtig frø, blir det av største betydning ved frøopbevaringen at finde en fremgangsmaate som kan bevare frøets spireevne mindst i 5—6, helst i 9—10 aar.

Dette spørsmaal er i virkeligheten løst ved østerrigske og tyske undersøkelser, og metoden, den lufttætte opbevaring av frøet, er allerede praktisert ogsaa her i landet.

Det var østerrigeren *Cieslar* som allerede for mere end 20 aar siden (1897) gav anvisning paa denne metode, idet han viste at man ved at opbevare veltørret furu- og granfrø i lufttæt lukkede beholdere kunde bevare dets spireevne længere end ved almindelig lagring i sæk. Kurvene i fig. 2 gir eksempler fra Cieslars forsøk og tabel 2 de her benyttede taldata.

Tab. 2. Spireprocent av gran- og furufrø ved lufttæt opbevaring. (Efter *Cieslar* fra *Haack).*

Opbevaringsmaate	Spireprocent efter aar					
	0	1	2	3	4	5
Furu						
Almindelig luftig	87	66	56	38	29	7
Lufttæt („hermetisk")	87	72	53	52	50	29
Gran						
Almindelig luftig	90	86	78	77	57	33
Lufttæt („hermetisk")	90	88	88	81	74	62

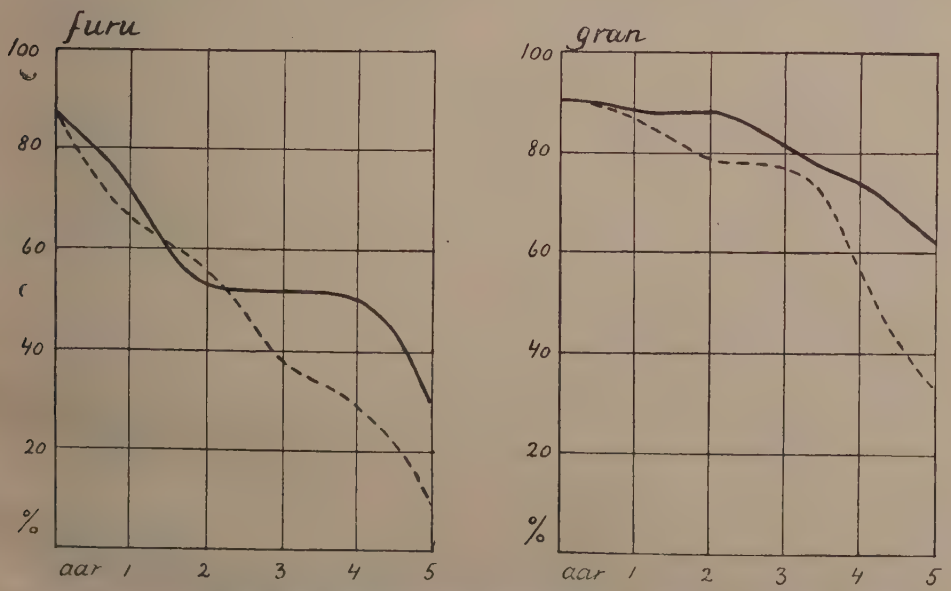

Fig. 2. Kurver som viser frøets avtagende spireevne ved luftig lagring (- - - -) og ved lufttæt lagring (———). (Efter *Cieslars* forsøk ifølge *Haack).*

Som det fremgaar av fig. 2 og tabel 2 har den lufttætte opbevaringsmaate i *Cieslar* forsøk hat en merkbart bevarende indflydelse paa frøets spireevne; den har dog ikke kunnet holde frøet brukbart mere end høist 1 aar utover den vanlige tid, og selv i dette aar er der en sterk avtagen av spireprocenten.

Det er mulig at dette forholdsvis beskedne resultat er aarsaken til at *Cieslars* metode endnu ikke paa nogen aar fik praktisk anvendelse. Det er først 12 aar senere at *Haack* (1909) beretter om sine nye forsøk med opbevaring av skogfrø. *Haacks* arbeider omfatter undersøkelser med lagring ved forskjellig tørhetsgrad, ved forskjellig temperatur og under almindelig gjennemluftning og lufttæt opbevaring. Det er her ikke plass til at gi noget utførligere referat av *Haacks* arbeide. Hovedresultatet var at han opnaadde en meget fuldstændig bevaring av spireevnen gjennem de 3 første aars lagring. Som eksempel kan i fig. 3 og tabel 3 anføres et av hans lagringsforsøk med furufrø.

Tab. 3. Spireprocent av furu efter forskjellig opbevaring. (Efter *Haack).*

Opbevaringsmaate		Efter opbevaring i aar			
		0	1	2	3
Luftig	i havehus	96	83	44	21
	i uopvarm. værelse	96	90	71	46
Lufttæt („hermetisk")	i opvarm. værelse	96	„	89	81
	i kjelder	96	96	94	93

I Norge er gode frøaar sikkert adskillig sjeldnere end i Tyskland, og en god opbevaringsmaate for frøet er derfor for os av endnu større betydning. Vi har saaledes nu (1919) ikke hat noget rikt, almindelig frøaar paa furu siden 1912 og intet almindelig, rikt frøaar paa gran siden 1913. Det blir derfor stadig vanskeligere at faa disse frøsorter; for granens vedkommende har man dog endnu frø av 1913-avl, „hermetisk" nedlagt ved statens klænganstalter og et par av amtsskogselskapene.

I 1905 blev der av Bergens skogselskap begyndt forsøk med lufttæt opbevaring av frø. Disse forsøk blev senere fortsat og utvidet av undertegnede forsøksleder, idet der blev anlagt frøopbevaringsforsøk med furufrø av avl 1912 og granfrø av avl 1913. Forsøkene blev kun anlagt med mindre frømængder, idet det var hensigten naar nogen erfaring var vundet at lægge ned frø i større kvanta, saa man kunde være sikret for en aarrække fremover. Imidlertid er der senere ikke ind-

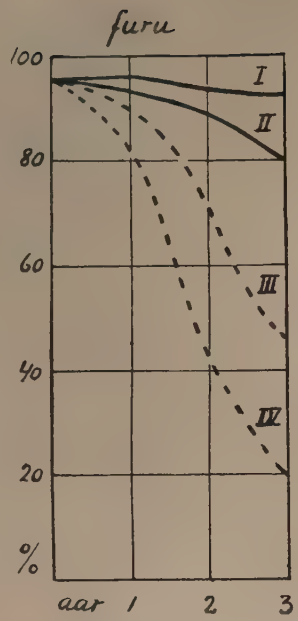

Fig. 3.

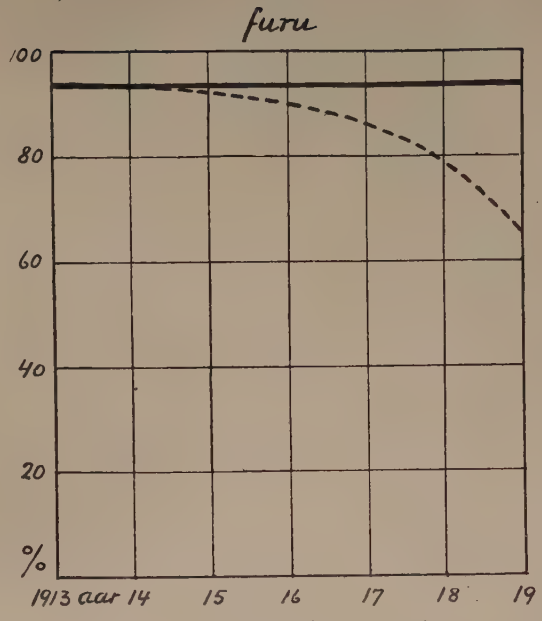

Fig. 4.

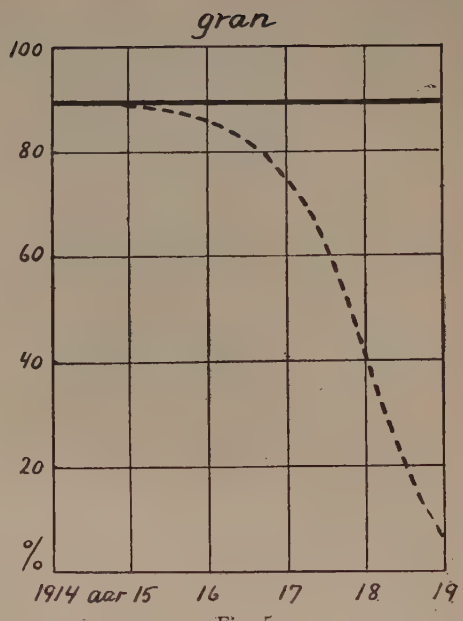

Fig. 5.

Fig. 3. Opbevaring av furufrø efter *Haack*. I lufttæt i kold kjelder, II lufttæt i varmt værelse, III alm. luftig lagring i uopvarm. værelse, IV samme i havehus.

Fig. 4. Opbevaring av furufrø ved forsøksstationen, (———) lufttæt i kjelder, (------) poselagret i kjelder.

Fig. 5. Opbevaring av granfrø ved forsøksstationen, (———) lufttæt i kold kjelder, (------) poselagret i uopvarm. rum.

truffet noget rikt frøaar hverken for gran eller furu, og paa grund av frømangel har man derfor maattet nøie sig med de første forsøk. Disse er nu kommet saa langt at resultatene blir av interesse, og der skal derfor her gives en ganske kort beretning om dem. Alt frøet blev nedlagt paa glasflasker, furufrøet paa 1-liters flasker og granfrøet paa 10-liters flasker; flaskene blev lukket med almindelig kork. De blev derefter holdt op ned og dyppet gjentagne gange i en skaal med smeltet paraffin, slik at denne naadde et stykke op paa flaskehalsen og efter at være stivnet omgav flaskens aapning, hals og kork med en tæt, tyk kappe av fast paraffin.

Frøet blev før nedlægningen tørret godt ved utlægning i tyndt lag paa et bord i et værelse med ca. 30° C.; her laa det ca. 5—6 timer og fyldtes derpaa like paa flaskene, hvor det ved forsigtig støtning blev pakket tættest mulig. Flaskene blev opbevaret dels i et uopvarmet rum (8—18° C.,) dels i en almindelig kjelder (3—14° C.) og for granfrøets vedkommende i kjelder med temperatur ca. 1° C. Som kontrol blev der altid samtidig opbevaret frø indlagt i lerredsposer.

Forsøkene med furufrø skal først omtales. Dette var frø fra Voss av kongleaaret 1912 og blev nedlagt vaaren 1913 med en spireprocent av 94. Der er blit optat flasker med 2 aars mellemrum, og prøver er utlagt til analyse; de har stadig vist spireprocent av 93—95; den prøve som blev optat 1919 — efter 6 aars lagring — gav efter analyse fra Statens frøkontrol i Kristiania fremdeles spireprocent 94. Frøet har altsaa ligget i 6 aar uten at tape en eneste procent i spiretallet. Det samme frø, opbevaret i lerredspose viser efter 6 aars lagring en spireprocent av bare 65. Samtidig blev i 1918 — efter 5 aars lagring — planteprocenten av dette frø bestemt ved utsæd i planteskolen av 1000-korn prøver. Frøet fra glasflaskene gav en planteprocent av 50—58, mens frøet fra lerredsposene viste bare 12—20. I 1913 var planteprocenten 55—60; den lufttætte opbevaring har altsaa gjennem 5 aar bevaret frøets planteprocent og dermed dets bruksværdi praktisk talt uforandret. De forskjellige data vedkommende dette forsøk er sammenstillet nedenfor i tabel 4 og 5 og i fig. 4 og 6.

Tab. 4. Opbevaring av furufrø av avl 1912.

Frøet undersøkt	1000 korn vegt gr.	Fugtighet %	Spireprocent efter dage			
			5	10	15	30
Vaaren 1913	5.77	7.76	37	88	94	94
Vaaren 1919 Lufttæt (flaske)	5.59	7.72	40	88	94	94
Vaaren 1919 Luftig (pose)..	5.50	7.84	0	30	56	65

Tab. 5. Planteprocent av 5 aar lagret furufrø av avl 1912 (nedlagt 1913 med planteprocent 55—60, undersøkt 1918).

Lagret i uopvarmet værelse (8—18 ° C.)	*Planteprocent ved utsæd 1918.*
i flaske a	52
i flaske b	50
i sæk	12
Lagret i kjelder (2—14 ° C.)	
i flaske c	52
i flaske d	58
i sæk	20

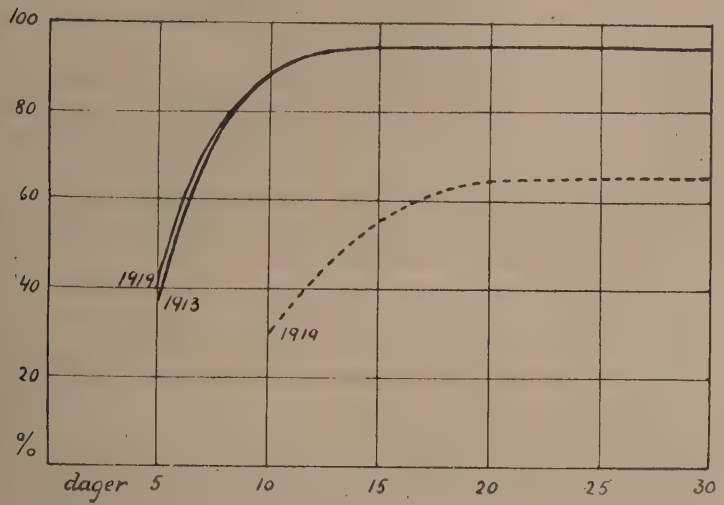

Fig. 6. Spirekurver for furufrø. (———) 1913 for frøet før lagringen, (———) 1919 for frøet efter 6 aars lufttæt lagring. (------) 1919 for frøet efter 6 aars luftig lagring (poselagring). Forsøk ved Vestlandets forstlige forsøksstation.

Forsøkene med granfrø blev igangsat tidlig paa sommeren 1914 med frø av konglehøsten 1913. Dette frø blev opbevaret paa 10-liters glasflasker lukket med kork og hætte av fast paraffin. 8 slike flasker blev i en kasse anbragt i en av Hansa bryggeris kjeldere, hvor temperaturen var meget lav (0.0—1.5 ° C.). Her laa frøet i 4 aar og blev saa fra 3 flasker analysert vaaren 1918. Av samme frøvare var i 1914 endel anbragt i en lerredspose og gjennem disse 4 aar opbevaret i et skap i et uopvarmet værelse. Tabel 6 gir spireresultatene for det lufttæt og det i lerredspose opbevarte frø.

Tab. 6. Spireprocent av granfrø (høst 1913) ved analyse sommeren 1914 og vaaren 1918.

		Spireprocent efter									
		6 dage		8 dage		10 dage		15 dage		30 dage	
		1914	1918	1914	1918	1914	1918	1914	1918	1914	1918
Lufttæt	Flaske nr. K_2.....	53	80	84	83	86	86	88	88	89	89
	—„— K_3.....	52	81	82	84	85	87	86	88	87	89
	—„— S_3.....	58	83	87	86	89	91	91	92	91	93
	Gjennemsnit	54	81	84	84	87	88	88	89	89	90
Opbev. i pose til 1918		—	0	—	6	—	19	—	37	—	41
—„— - 1919		0		0		0		4		6.5	

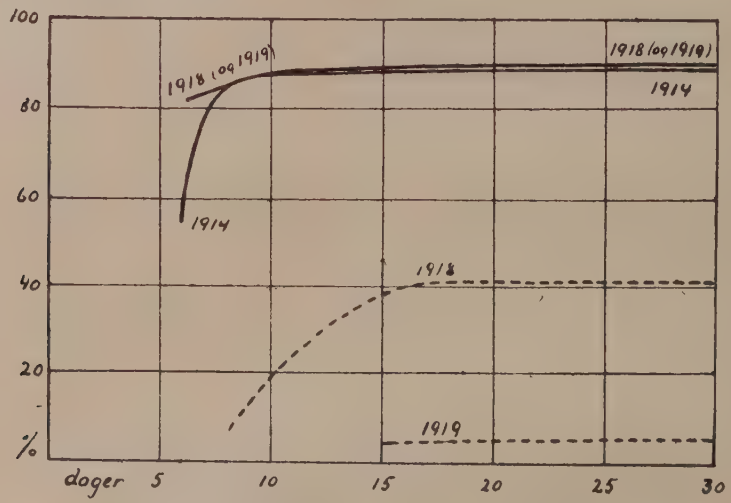

Fig. 7. Spirekurver for granfrø. (———) 1914 for frøet før lagringen, (———) 1918 (og 1919) for frøet efter 4—(5) aars lufttæt lagring i kold kjelder. (------) 1918 og (------) 1919 for frø efter 4—5 aars luftig lagring (poselagring). Forsøk ved Vestlandets forstlige forsøksstation.

Flaske K_2 og K_3 indeholdt frø fra Kristians amt, flaske S_3 og lerredsposen frø fra Solør. Fugtighetsprocenten var ved analysen i 1918 følgende: K_2 — 7.84 %, K_3 — 7.72 %, S_3 — 7.88 % og i lerredsposen 8.58 %.

Som tabel 6 og fig. 5 og 7 viser har det lufttæt og koldt lagrede granfrø efter 4 aars lagring fuldstændig like god spireevne som ved nedlægningen. Den meget høiere spireprocent i 1918-analysene efter 6 dage skyldes antagelig bedre spirebe-

tingelser ved denne analyse. Det i lerredspose og ved alm. temperatur opbevarte frø har mistet saa meget av sin spireevne, at det kun naar en spireprocent av 41*) i 1918 og 6.5 i 1919.

Til prøve av granfrøets praktiske brukbarhet blev der vaaren 1918 utsaadd 1000-korn prøver i forsøkshaven av en række av de lagrede flasker samt av det i pose opbevarte frø. Resultatet var:

Flaske nr.	Planteprocent
K — 1	48
K — 2	55
K — 3	55
S — 1	50
S — 2	47
S — 3	48
Gjennemsnit	50
Opbevart i lerredspose	7

Frøet har efter 4 aars lufttæt lagring en gjennemsnitlig planteprocent av 50 og er dermed fuldt brukbart frø; det poselagrede med planteprocent bare 7 er selvfølgelig helt ubrukbart.

Vaaren 1919 blev der analysert frø fra 2 av de lagrede flasker (S 1 og S 2); det hadde fremdeles en spireprocent av 90 efter 30 dage, mens det poselagrede frø nu bare naadde op i spireprocent 6.5. Vi kan derfor gaa ut fra at man ved lufttæt og kjølig lagring kan bevare spireevnen hos godt granfrø uforandret i mindst 5 aar og hos furufrø i mindst 6 aar. Det er vel rimelig at denne opbevaringsmaate kan bevare frøets spireevne endnu længer — kanske i op til 10 aar. Forsøk herover paagaar, og resultatene vil senere bli meddelt.

Det er derfor al grund til at opbevare ved lufttæt nedlægning alt det skogfrø som kan skaffes. Nedlægningen bør gjøres omhyggelig. Frøet maa være vel tørret, og der bør helst benyttes glaskar (f. eks. vel rengjorte syreballoner). Karrene maa lukkes omhyggelig med god kork og fast paraffin (eller lak). Blikkar er selvfølgelig ogsaa brukbare, men de blir let utætte i lodding eller andre sammenføininger, og den mindste lækage gir lufttilgang og dermed sterkt synkende planteprocent. Det kan saaledes nævnes at frø av samme avl (1913), med samme oprindelige spireprocent som ovennævnte granfrø og nedlagt paa blikkar, i 1918 blev indkjøpt til

*) Der var i forsøket ogsaa lagret frø i lerredspose ved kjeldertemperatur. Dette blev imidlertid ødelagt av mugsop.

Bergens skogselskap. Det viste imidlertid en paafaldende lav planteprocent, 32 %, og ved undersøkelse av karret blev der fundet et knappenaalsstort hul i dette. Den lufttilgang som her hadde fundet sted hadde været nok til at bringe frøets kvalitet ned til sekunda vare.

Med hensyn til opbevaringstemperaturen vil det sandsynligvis være bedst at benytte iskjelder; men ogsaa en almindelig god kjelder gir meget brukbare resultater, og selv i et uopvarmet værelse gir lufttæt nedlægning meget bedre resultater end almindelig poselagring.

Saasnart et rikt frøaar igjen skaffer god tilgang paa frø, vil forsøksstationen opta nye forsøk for at bringe den heldigste lagringstemperatur paa det rene. Foreløbig faar man prøve at faa mest mulig frø lufttæt lagret og saa benytte det kjøligste lagringsrum som staar til raadighet, selv om dette ikke er andet end et uopvarmet bakværelse. Den „hermetiske" eller lufttætte lagring av skogfrø vil sikkert spare store værdier og bli av stor betydning for planteskoledrift og skogkultur i det hele.

5. Skogens frøsætning og sommervarmen.

Siden forsøksstationen i 1917 publicerte sin meddelelse nr. 2 *(Oscar Hagem:* Furuens og granens frøsætning i Norge) har dette arbeide været gjenstand for adskillig diskussion og kritik.

De resultater som meddelelsen fremfører gaar ut paa at frøsætningen i fjeldskogen og de nordlige landsdeles skog er overordentlig liten og helt utilstrækkelig til at sikre deres bestaaen, hvis de ikke fredes for sterkere hugst. Ved sammenligning mellem frøaar og sommervarme paavises det at rike frøaar for furuen i disse egne er meget sjeldne og kommer med mellemrum av 20- 50 -100 aar. Disse resultater er særlig fra forstlig hold møtt med sterk kritik og en række indvendinger. I „Skogeieren" (1918 nr. 11) har forfatteren imøtegaat denne kritik og berigtiget en del misforstaaelser. Senere er der i „Tidsskrift for Skogbruk", 1918, hefte 7- 8, side 270, av en av landets mest fremstaaende forstmænd, skogforvalter *Agnar Barth,* fremkommet en meget sterk kritik av nævnte meddelelse. Da denne kritik indeholdt en række feil og misforstaaelser, sendte forsøkslederen tidsskriftet en redegjørelse for og imøtegaaelse av de av skogforvalter *Barth* fremsatte indvendinger. Imidlertid har tidsskriftets redaktion ikke villet la dette svar trykke og har derved avskaaret forsøkslederen fra en imøtegaaelse av den fremkomne kritik. Forsøksstationen kan imidlertid ikke være tjent med, at en saa misvisende kritik forblir ubesvaret; det er nødvendig i al korthet at vise, at der som „Meddelelse fra forsøksstationen" ikke utsendes et arbeide med saa mange feil som man efter skogforvalter *Barth's* artikel skulde tro.

En av skogforvalter *Barth's* hovedindvendinger er at der kan nævnes en række skoger med god reproduktion nordenfor den i meddelelsen opstillede og for skogens reproduktion saa avgjørende 10.5° isoterm. Denne indvending beror paa en dobbelt misforstaaelse. Der er i meddelelsen ikke tillagt 10.5° isotermen for længere aarrækkers gjennemsnitssommervarme nogen saa avgjørende betydning for furuens frømodning som skogforvalteren mener. Det avgjørende for frømodningen er den *enkelte* sommers (modningssommerens) varme, og om denne naar væsentlig over 10.5° C. Og det avgjørende gjennem en længere aarrække blir *hvordan* sommere med mere end 10.5° kommer *efter hverandre,* om de følger efter hinanden med slike mellemrum at kongleaarene faar en varm sommer. Som forholdene har været i de sidste 45 aar, 1871—1915, har det faldt slik at 10.5° sommervarme-isotermen (d. v. s. gjennemsnitstemperaturen) avgrænser de distrikter i vort land hvor furuens frøsætning har været god — nogenlunde god. Det beror imidlertid paa en misforstaaelse av det ledende princip for disse undersøkelser, naar skogforvalteren benytter denne gjennemsnitssommervarme ved beregning av de enkelte prøvers modningsforhold og anfører en række eksempler paa god foryngelse nordenfor 10.5° isotermen. De av skogforvalteren efter *J. B. Barth* nævnte skoger med tilsynelatende god foryngelse selv i Tromsø og Finmarkens amter er velkjendt og ogsaa omtalt og vurdert i meddelelsen (bl. a. side 140—41). Denne lokalt gode foryngelse skyldes dels sparsom konglesætning i varme sommere, utenom de egentlige kongleaar, dels foryngelse fra sjeldne frøaar før 1871, — bl. a. fra ca. 1850.

Det er helt misvisende naar skogforvalteren tar en lokal vellykket foryngelse som tegn paa god frøsætning gjennem et længere tidsrum. Den skyldes som oftest et eller to heldige aar og slike heldige aar ligger adskilt av lange aarrækker. Kongleaarene er hyppige, gode frøaar sjeldne. Der er i saa henseende en god overensstemmelse mellem de resultater som meddelelsen bringer og de slutninger som den finske forstmand *Renvall* trækker av sine omfattende undersøkelser tilsvarende finske trakter.

Skogforvalter *Barth* nævner i sin kritik nogen grankongleanalyser av prøver fra Indherred og fremholder at disse berettiger til tvil om den fremsatte temperaturgrænses rigtighet. Her begaar imidlertid skogforvalteren den avgjørende feil at lægge Stenkjærs gjennemsnitssommervarme for 40 aar (ca. 12.4° C.) til grund for sin kritik og kommer derved til helt misvisende resultater. Det er som nævnt ikke gjennemsnitssommervarmen for 40 aar som er den avgjørende for kvaliteten av et enkelt aars frø, men den enkelte sommers varme, i dette tilfælde sommeren 1913 og 1914. For de av skogforvalteren fra 1913 nævnte prøver, Sandsæter statsskog og Hægdalslikammen, blir feilen ikke saa stor da trakten i dette aar hadde sommervarme nær Stenkjærs gjennemsnit, nemlig 12.6°. Sommervarmen i 1913 i Sandsæter

statsskog 420 m. o. h. blir derved 10.1° eller med 0.2° fradrag for stedets vestligere beliggenhet 9.9°. Hægdalslikammens sommervarme i 370 m.s høide blir paa samme maate 10.4 eller med lignende fradrag 10.2. De i meddelelsen anførte prøver av grankongler (tabel 14) har med disse sommervarmer av 9.9 og 10.2 kun git en nogenlunde god planteprocent og er derfor i bedste overensstemmelse med den av forsøkslederen i „Tidsskrift for skogbruk" (1918, side 15) nævnte, sommervarme av 10.0° som grænse for nogenlunde god frømodning hos granen. For prøven fra Inns statsskog i 1914 gir skogforvalterens beregningsmaate helt feilagtig resultat. Stenkjærs sommervarme var nemlig i 1914 helt oppe i 14.6° C., og for denne kongleprøves høide gir dette sommervarmen 12.2° (mot 10.0 efter *Barth's* beregning). Naar prøven tiltrods for denne varme sommer kun gir en planteprocent av 43.2, kommer det utvilsomt derav at konglene før indsamlingen har mistet en del av sit frø, — et forhold som tydelig fremgaar av meddelelsens tabel 14.

Skogforvalter *Barth* mener at ekspositionen har stor betydning for frømodningen; dette kan i og for sig være rigtig. Men hans citeren av *Mayr's* iagttagelser fra Alperne, Pyrenæerne, Himalaja og Sierra Nevada er her neppe paa rette plads. I Tromsø og Finmarkens amter er det meste og bedste av furuskogen moskog i dalbundene eller skog over lave, plataaer. Furuskogtrakter som topografisk og økologisk kan sammenlignes med Alpernes eller Himalajas vældige fjeldsider med deres store forskyvninger av planteformationsgrænsene har vi ikke i det nordligste Norge og ogsaa i liten utstrækning i det sydlige Norges fjeldtrakter. Ekspositionen spiller derfor netop for vor øverste vernskogfurus *sommervarme* relativt liten rolle.

En av skogforvalter *Barth's* hovedindvendinger mot stationens meddelelse er, at der stilles for store krav til frøets kvalitet, naar der av godt frø kræves en planteprocent av mindst 50; han mener at der neppe er store dele av vort lands skoger som kan opvise dette. Denne indvending beror paa en misforstaaelse fra skogforvalterens side. Der er nemlig i meddelelsen gjentagne gange fremholdt, at de fundne planteprocentværdier gjælder for utsæd i god planteskolejord under gunstigst mulige betingelser hvad temperatur, fugtighet og jordbund angaar (se side 87). I stedet herfor regner skogforvalteren med middels gunstige betingelser og støtter sig til tal som er fundet i Tyskland ved saaning under middels gunstige forhold og delvis ikke i planteskolejord. Skogforvalteren kritiserer fremdeles ut fra sine erfaringer i Trøndelagens skoger, mens der i meddelelsen gjentagne gange pointeres at det er det søndenfjeldske Norges lavlandskog som er benyttet som maalestok. Erfaringer fra denne landsdels klængstuer viser, at der i gode frøaar som regel utvindes furufrø med spireprocent av 85—90, hvad der saavel efter stationens forsøk som efter *Haacks* tyske forsøk svarer til en planteprocent av 47—61.

Grænsen for godt furufrø kan derfor med fuld berettigelse sættes ved planteprocent 50.

I denne forbindelse bør nævnes skogforvalterens side 276 med sperret tryk anførte paastand: „Selv i Trøndelagens bedste skogtrakter og i de gunstigste frøaar tør frøets spireevne yderlig sjelden, om end overhodet nogensinde vise en spireevne for renset frø av over 70—75 % svarende til en planteprocent av 22—28 % under middels gunstige markgroningsforhold". Skogforvalteren nævner ingen direkte iagttagelser til støtte for denne paastand; men en omhyggeligere læsning av den kritiserte meddelelse vil gi mange taldata, som viser at hans paastand er helt uholdbar og ganske misvisende. Man behøver bare at gaa tilbake til 1912 for at finde langt gunstigere forhold end skogforvalteren synes at kjende. Der er saaledes i meddelelsens tabel 6 vist at dette aars furufrø fra Helgelandskysten hadde en planteprocent av 67—68 og en spireprocent av op til 100 for renset frø; selv saa langt nord som Skjomen i Ofoten er planteprocenten 63.1 og spireprocenten 92.6! Tabel 34 viser at samme aars handelsfrø (fra Helgelands og Saltens skogselskaper har en planteprocent av 55—71, hvad der svarer til en spireprocent av 90—100! Disse tal gjælder det gode frøaar 1912. Det i meddelelsen fremlagte materiale viser imidlertid at av kongleaarene i Helgeland har saavel 1884 som 1896 hat like god eller bedre sommervarme og følgelig været udmerkede frøaar med frø av spireprocent over 90. Forholdene er selvfølgelig endnu gunstigere i det langt varmere Trøndelagen. Fra skogforvalterens egen forvaltning, Indherred kan nævnes en prøve fra Rør- og Langvands statsskog; denne er ikke medtat i meddelelsen, men gir efter forsøksstationens journal en planteprocent av 60.3, hvad der svarer til en spireprocent av ca. 95. Skogforvalterens indvendinger og kritik blir derfor ogsaa her uberettiget.

Der er i den kriticerte meddelelse i kap. II git en række analyser av kongler med deres frøindhold. Resultatet av disse analyser kan ikke bortforklares ved bare løse indvendinger. Sammen med talmaterialet i kap. III—IV gir det et materiale av sikre kjendsgjerninger, som tydelig viser at frøsætningen i vore fjeldskoger og nordligste skoger i de 3 undersøkte aar har været meget daarlig. Paa grundlag av dette materiale i forbindelse med meteorologiske observationer fremsættes saa hypotesen om sommervarmens betydning for frømodningen og opstilles regelen om 10.5° sommervarme som laveste værdi der tillater god frømodning hos furu. Denne værdi er en gjennemsnitsværdi, og man maa erindre at den som saadan maa være fremkommet av en observationsrække hvis enkeltværdier ligger dels over dels under denne gjennemsnitsværdi. Som en gjennemsnitsværdi maa denne sommervarme forstaaes og behandles; fordi om man i et enkelt tilfælde — en enkelt prøve — finder

værdier over eller under denne, er dermed ikke 10.5° grænsens rigtighet eller værd som gjennemsnitsværdi formindsket. Paa grundlag av denne sommervarmegrænse, de foreliggende iagttagelser over kongleaar og de meteorologiske observationer er der derefter paavist, at kongleaarene saavel nordpaa som tilfjelds som regel kun blir kongleaar og sjelden eller aldrig frøaar. Det er først denne sammenstilling av kongleaarene og deres sommervarme som kaster fuldt lys over frøsætningen gjennem længere tidsrum, og viser at den maa være relativt og absolut meget daarlig (uanset lokal god foryngelse som resultat av enkelte sjeldne frøaar eller frøfald i varme sommere med sparsom konglesætning). Hypotesen om den daarlige frøsætning gjennem lange tidsrum staar og falder med rigtigheten av den opstillede sommervarmegrænse 10.5° C. Er denne rigtig, d. v. s. blir der aldrig godt frøaar (god modning) i sommere med lavere sommervarme, saa er de vundne resultater rigtige, og grundlaget for fjeldskogens og de nordlige skogers foryngelse er saa daarlig som i meddelelsen fremstillet. Kan man derimot ved eksakte kongle- og frøanalyser paavise god frømodning hos furuen i sommere med betydelig lavere sommervarme, f. eks. 9°—10° C, vil resultatet bli et andet, og de klimatiske betingelser for frømodning i de nævnte landsdeler straks bedre. Dette kan imidlertid for tiden hverken skogforvalter *Barth* eller andre paavise.

Tvert imot synes nu senere utførte svenske undersøkelser at vise, at der i et hvert fald under Sveriges mere kontinentale klimatiske forhold kræves en endnu høiere sommervarme for at sikre god frømodning. *Wibeck* kommer saaledes efter sine undersøkelser av konglehøsten vinteren 1916—17 til det resultat at sommervarmen har en avgjørende betydning for frøets spireprocent. Han beregner sommervarmen som gjennemsnit for bare 3 maaneder (juni august), og finder at denne maa være mindst 13° C. for at gi en spireprocent av over 60. Av undertegnede forsøksleder er der utført nogen orienterende beregninger over forholdet mellem Wibecks 3-maaneders sommervarme (juni—august) og forsøksstationens 4 maaneders varme (juni september). Det viser sig herved at der i Wibecks undersøkelsesaar 1916 er en differens av ca. 2° C. mellem disse værdier, beregnet i Nord-Sverige. Den av Wibeck fundne 3-maanedlige grænse av 13° C. svarer altsaa for dette aar til 11° C. i middel for 4 maaneder, og ligger derfor temmelig nær den av forsøkslederen fundne 10.5° C. grænse. Overensstemmelsen er saa god som man kan vente med saa faa aars undersøkelser, og Wibecks resultater tyder ikke paa at forsøkslederens temperaturgrænse (10.5°) er for høit sat. [1])

[1]) Se Oscar Hagem: Svenske frøundersøkelser. Tidsskrift for skogbruk. (H. 3—4 1920).

Det blir saaledes av betydning, at der igangsættes planmæssige undersøkserel over frømodning og sommervarme gjennem en længere aarrække, og det er at haabe, at Statens skogforsøksvæsen snarest optar denne arbeidsopgave. Som et litet bidrag til belysning av dette spørsmaal skal her nævnes nogen undersøkelser over frømodning og sommervarme i Tromsø amt i 1916 og 1917. Kongleprøvene er skaffet tilveie ved elskværdig hjælp av skogplanter H. Helgesen. Indsamlingstedets høide over havet er ikke nøiagtig kjendt, men kan for Maalselven sættes til ca. 30 m. o. h., for Skjomen og Skibotn til 20 m. o. h. Sommervarmen er utregnet paa grundlag av de spredte meteorologiske stationer dernord. I følgende tabel nr. 7 er sammenstillet de forskjellige data for disse prøver.

Tabel 7. Undersøkelse av furufrø fra Tromsø amt kongleaarene 1916 og 1917.

Aar	Frøets					Sommervarme	
	Indsamlingssted	Tomfrø %	1000-korn vegt gr.	1000-korn volum cm.³	Plante %	I havets nivaa	I skogens høide
1916	Skjomen i Ofoten..	10	5.690	13.9	57.0 (60.3)	11.0	10.9
	Maalselven	24	4.720	11.8	23.8 (31.3)	10.7	10.5
	Skibotn.....	10	4.850	11.6	34.3 (38.0)	10.7	10.6
1917	Skjomen i Ofoten..	7			8.0 (8.6)	10.4	10.3
	Maalselven	29			0.0 (0.0)	10.1	9.9
	Skibotn	13			3.0 (3.4)	10.1	10.0

Planteprocenttallene utenfor parentes angir den direkte fundne værdi; tallene indenfor parentes angir den værdi som herav kan beregnes for renset frø (uten tomfrø).

Resultatene av disse to aars prøver slutter sig nøie til resultatene av mine tidligere undersøkelser. Aaret 1916 er av interesse forsaavidt som dets sommervarme, der saavidt naar op i 10.5° grænsen, straks gir frø som med hensyn til planteprocent er av det bedste jeg kjender fra dette amt; selv med denne sommervarme naar planteprocenten dog ikke op i værdien for godt frø (50). Prøvene fra 1917 er helt syd til Skjomen modnet ved sommervarme under 10.5° grænsen og har i overensstemmelse hermed en meget lav planteprocent. Begge disse aars prøver bekræfter altsaa det tidligere fundne resultat: at den kritiske sommervarmeværdi for god modning av furufrø maa ligge omkring 10.5° C., — kanske heller litt over end under denne værdi.

6. Plantning paa forsøksfelter.

Hovedtyngden i stationens arbeide vil om nogen aar komme til at ligge i beplantning av forsøksfelter ute i distriktene. Saasnart forsøkene med fremmede træslag er drevet nogen aar i forsøkshaven, og den første siktning av materialet derved er foretat, maa de træslag som har bestaat denne foreløbige prøve, plantes ut paa forsøksfelter. Hvert slag maa her faa saa store arealer, at der for hvert av dem med tiden kan utlægges prøveflater efter international maalestok.

Arbeidet med at skaffe stationen forsøksfelter har i de forløpne aar støtt paa store vanskeligheter. Det som frembys til salg av plantemark, er som regel av daarligste kvalitet, og prisen ligger oftest urimelig høit. Av disse grunde er der i krigsaarene kjøpt litet av plantemark.

Stationen eier fortiden kun 3 mindre felter nemlig:

Haugstadfeltet ved Vigrestad (Jæderen) ca. 8 ha — fuldplantet 1916.

Finnøfeltet (Finnø i Ryfylke) ca. 7.0 ha. — delvis beplantet.

Dragefeltet (Drage i Selje, Statlandet) ca. 6,5 ha. — ikke beplantet.

Desuten har stationen for længere aarrækker bygslet:

Herløfeltet (Herlø i Nordhordland) ca. 3.0 ha — delvis beplantet.

Mjølfjeldfeltet (Mjølfjeld i Raundalen, Voss) 700 m. o. h., ca. 6.0 ha — delvis beplantet.

I de nærmeste aar trænger stationen god plantemark til forsøk med fremmede træslag, og man vil være taknemmelig for hjælp i denne retning fra folk som vil forære eller sælge stationen mindre teiger god plantemark. Teigene kan være fra 50—300 maal store og bør være av nogenlunde ensartet beskaffenhet gjennem det meste av teigen; de kan ligge saavel i Vestlandets ytre som indre distrikter, — mellem Flekkefjord og Stadt.

7. Jordbundsundersøkelser.

I styremøtet 22. desember 1917 blev der efter forslag av forsøkslederen besluttet at opta jordbundsundersøkelser paa stationens arbeidsprogram for de kommende aar.

Over store dele av Vestlandet og særlig i skjærgaarden og de ytre fjorddistrikter spiller jordbundens beskaffenhet en avgjørende rolle saavel for valg av planteslag som for om plantning av skog overhodet skal lykkes. Øigarens sure lyngmark byr en for skogplantning meget vanskelig jord. Det kan her som regel kun være tale om anvendelse av buskfuru, idet saavel jordbund som læforhold er for ugunstige for andre træslag. Paa mindre omraader under bedre læforhold blir det dog av betydelig interesse at prøve andre træslag som norsk gran og

sitkagran. Paa grænsen mellem Øigaren og fjordene og i de ytre fjorddistrikter findes store omraader lyngmark under bedre læforhold og med dypere jordlag. De klimatiske forhold i disse egne synes at være gunstige for plantning av gran, sitkagran og muligens vestamerikansk kysthemlock; kvaliteten av lyngmarken er imidlertid meget forskjellig, og som oftest byr den store vanskeligheter for granplantning. Granen viser i disse typiske lyngmarker i de første aar efter plantningen en sterk veksthemning. De første 5—10—15 aar efter plantningen sturer plantene, baret blir tyndt og naalene gule, og plantene naar ofte selv efter mange aar ikke op over lyngen. Efter en længere aarrække vil plantene enten dø ut eller, hvad der som oftest er tilfælde, litt efter litt komme ut av veksthemningen og over i relativt god vekst. Denne veksthemning er typisk for granen, mens furuen ikke lider av den. Det hænder derfor at man side om side paa samme art jordbund finder like gamle plantninger av disse trær, som endnu i 15—18 aars alderen viser en stor forskjel i vekst. I denne alder kan furuplantningen ha naadd en gjennemsnitshøide av 4—5 m., mens granen bare nogen meter borte endnu staar nede i lyngen eller kanske saavidt naar 0.5 m. som gjennemsnitshøide.

Selv om granen med aarene naar frem til sund vekst, repræsenterer denne veksthemning gjennem mange aar et stort rentetap av den ved plantningen utlagte kapital, og der vilde være meget vundet om man kunde finde en utvei til at undgaa eller forkorte den.

Aarsakene til granens veksthemning ligger i jordbundsforholdene. Det er en kjendt sak at man i lyngmark kan bringe granen i god vekst ved at bruke en forkultur av buskfuru, lupiner eller gyvel. Man har trodd at buskfuruen ved hjælp av sine sopfyldte rødter (mykorrhiza) paa en eller anden maate skulde kunne skaffe granen skikket kvælstofnæring. Det er dog uvisst om det lar sig forklare paa en saa enkel maate. Danske forsøk (*P. E. Müller* m. fl.) viser med største sandsynlighet at veksthemningen skyldes mangel paa assimilerbart kvælstof, og at veksten kan bringes igang ved kunstig tilførsel av kvælstofgjødning. Det ligger derfor nær at anta at buskfuruen ved sin vekst paa en eller anden maate bringer i omsætning jordbundens forraad av organisk bundet kvælstof, eller at lupinenes og gyvelens bladavfald tilfører jorden let spaltbare kvælstofforbindelser.

Granens veksthemning var nu bl. a. et av de spørsmaal som ledet til at jordbundsundersøkelser blev optat paa stationens program, og da det hele var et kvælstofproblem, blev det besluttet først at bearbeide spørsmaalet om kvælstoffets omsætning i ukultivert jord (særlig skogjord og lyngjord). Herunder indgaar da en række arbeidsopgaver som omfatter de døde planteveksters nedbrytning (cellulosespaltning), jordens ammoniakdannende evne, dens salpetersyredannende

evne (nitrifikation) og dens bakterielle assimilation av frit kvælstof. Disse spørsmaal i forbindelse med jordens fysikalske og kemiske egenskaper, som gjennemluftning, surhetsgrad og indhold av mineralske næringsstoffe vil nu efterhaanden bli tat op til undersøkelse i de vigtigste og mest typiske vestlands-jordarter.

Dette arbeide er foreløbig paabegyndt med en undersøkelse over den ukultiverte jords bakterielle salpetersyredannelse. Denne har nu været igang vaaren, sommeren og høsten 1919. Arbeidet har været utført av forsøksleder en sammen med dr. phil. *Th. Gaarder,* og saaledes at sidstnævnte har overtat den kemiske del av arbeidet, mens forsøksleder en har hat det bakteriologiske. En række jordprøver (over 100) fra Vestlandets forskjellige egne er undersøkt paa deres salpetersyredannende evne, og man er derved kommet til en foreløbig oversigt over disse bakteriers forekomst i forskjellige jordtyper. Der er under utarbeidelse en beretning om disse forsøk, og denne vil i nær fremtid bli trykt som meddelelse fra forsøksstationen. Forøvrig vil arbeidet i kommende sommer bli fortsat.

I hvilken grad resultatene av disse undersøkelser vil kunne faa praktisk anvendelse, er det paa dette stadium vanskelig at avgjøre. Det fremgaar imidlertid av de hittil utførte analyser at en jords godhet staar i en viss sammenhæng med dens salpetersyredannende evne. Kalkrik jord, skiferjord, skredjord etc. — altsaa god, drivende jord har næsten altid en sterk salpetersyredannelse, mens omvendt sur lyngjord eller furuskogjord av daarligere kvalitet har liten eller oftest ingen salpetersyredannelse. Det ligger nær at undersøke aarsaken til disse jordarters svake evne til at danne salpetersyre og om mulig ved behandling med mineralske stoffe (kalk, kali eller fosforsyre) at bringe salpetersyredannelsen igang i dem og dermed gjøre dem mere skikket for skogvekst. Undersøkelser herover — utført saavel ved laboratorieforsøk som paa parceller i marken — er planlagt og vil komme til utførelse i nær fremtid.

8. Anlæg av prøveflater.

I beretningsaarene er der anlagt en prøveflate i 15 aar gammel furuplantning ved Fitjar paa Stordøen; arbeidet er her utført av forsøksleder en og fylkesskogmesteren i Hordaland fylke. Fylkesskogmesteren i Rogaland har anlagt to prøveflater i ældre naturskog (furu) i Suldal i Ryfylke. Saasnart stationen faar mere arbeidshjælp, vil dette helt nødvendige arbeide kunne optas i større maalestok.

Bergen den 15de januar 1920.

Oscar Hagem.
forsøksleder.